

(19) < KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020020051813 A
(43)Date of publication of application: 29.06.2002

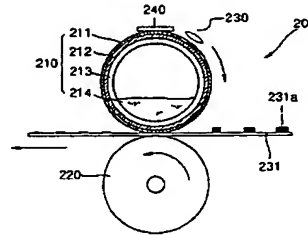
(21)Application number: 1020010013451 (71)Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.
(22)Date of filing: 15.03.2001 (72)Inventor: KIM, TAE GYU
(30)Priority: 22.12.2000 US 2000 257118 LEE, GYEONG U
(51)Int. Cl G03G 15/20

(54) FIXING ROLLER APPARATUS OF ELECTROPHOTOGRAPHIC IMAGE FORMING SYSTEM

(57) Abstract:

PURPOSE: A fixing roller apparatus of an electrophotographic image forming system is provided to reduce a local temperature deviation of the fixing roller so as to improve the entire thermal balance.

CONSTITUTION: A fixing roller apparatus includes a tube-shaped fixing roller(212), an operation fluid(214), and a heat generation part(213). The tube-shaped fixing roller maintains the vacuum state with a predetermined pressure. Both ends of the fixing roller are sealed up. A predetermined amount of the operation fluid is filled in the inner space of the fixing roller. The heat generation part is placed in the inner space and directly comes into contact with the operation fluid. The heat generation part is a spiral resistant heat-emitting coil. The heat generation part comes into contact with the inner side of the fixing roller.



&copy; KIPO 2003

Legal Status

Date of final disposal of an application (20030829)

Patent registration number (1004000030000)

Date of registration (20030919)

BEST AVAILABLE COPY

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷ (11) 공개번호 특2002-0051813
G03G 15/20 (43) 공개일자 2002년06월29일

(21) 출원번호 10-2001-0013451
(22) 출원일자 2001년03월15일
(30) 우선권주장 80/257,118 2000년12월22일 미국(US)
(71) 출원인 삼성전자 주식회사 응중용
경기 수원시 팔달구 매탄3동 416
(72) 발명자 이경우
경기도 수원시 팔달구 영통동 1048-2 청명마을주공4단지아파트 402동 1001호
김태규
경기도 용인시 기흥읍 구갈리한성1차아파트 107동 402호
(74) 대리인 이영필, 이해영

청구범위 : 2항

(54) 전자사진 화상형성 장치의 정학 롤러 장치

요약

히트 파이프 원리를 적용한 개선된 구조의 정학롤러 장치에 관해 개시된다. 정학롤러 장치는 토너정학 현상을 유발하며 히트 파이프의 구조를 가진 정학롤러 또는 파이프의 내부에 저항 발열체 및/또는 발열체 랩이 설치되어 정학롤러 표면을 순간적으로 정학온도까지 가열된다. 이러한 정학롤러 장치는 적용 소모 전력으로 보다 빠른 시간 내에 목표 정학 온도로 발열 되는 것이 가능하다. 특히, 워밍업(Warm-up)과 스탠바이(Stand-by) 상태를 유지하기 위한 전력공급이 필요없다.

도면

도 5

도면

히트, 파이프, 정학, 롤러, 전자, 사진, 프린터

도면

도면의 간단한 설명

- 도 1은 일반적인 전자사진 화상형성 장치의 개략적 사시도이다.
- 도 2는 전자사진 화상형성 장치에 적용되는 종래 정학롤러 장치의 개략적 단면도이다.
- 도 3은 종래 정학롤러 장치가 적용된 전자사진 화상형성 장치의 정학부의 구조를 개략적으로 도시한다.
- 도 4는 종래 다른 정학롤러 장치가 적용된 전자사진 화상형성 장치의 정학부의 구조를 개략적으로 도시한다.
- 도 5는 본 발명에 따른 정학롤러 장치의 제1 실시예가 적용된 전자사진 화상 형성 장치의 정학부의 개략적 횡단면도이다.
- 도 6은 도 5에 도시된 본 발명에 따른 정학롤러 장치의 구조를 개략적으로 보인 부분 단면 사시도이다.
- 도 7은 도 5 및 도 8에 도시된 본 발명에 따른 정학롤러 장치의 내부 구조를 보인 개략적 횡단면도이다.
- 도 8a는 본 발명에 따른 정학롤러 장치의 제2 실시예의 개략적 종단면도이다.
- 도 8b는 본 발명에 따른 정학롤러 장치의 제2 실시예의 개략적 횡단면도이다.
- 도 9a는 본 발명에 따른 정학롤러 장치의 제3 실시예의 개략적 종단면도이다.
- 도 9b는 본 발명에 따른 정학롤러 장치의 제3 실시예의 개략적 횡단면도이다.
- 도 10a는 본 발명에 따른 정학롤러 장치의 제4 실시예의 개략적 종단면도이다.
- 도 10b는 본 발명에 따른 정학롤러 장치의 제4 실시예의 개략적 횡단면도이다.
- 도 11a는 본 발명에 따른 정학롤러 장치의 제5 실시예의 개략적 종단면도이다.

- 도 11b는 본 발명에 따른 정착롤러 장치의 제5 실시예의 개략적 횡단면도이다.
- 도 12는 본 발명에 따른 정착롤러 장치의 제6 실시예의 개략적 부분 단면 사시도이다.
- 도 13은 본 발명에 따른 정착롤러 장치의 제7 실시예의 개략적 부분 단면 사시도이다.
- 도 14는 전자사진 화상 형성장치에서, 본 발명의 정착롤러 장치가 적용되는 정착부의 개략적 횡단면도이다.
- 도 15는 온도상승에 따른 작동유체의 상 변화 및 히트 파이프 작동구간을 나타내 보인 그래프이다.
- 도 16은 히트 파이프의 내부 구조 및 액체-기체 상 변화에 따른 열전달 과정을 설명하는 도면이다.
- 도 17은 작동유체인 FC-40과 물, 즉 증류수, 즉 증류수의 포화온도에 대한 포화압력의 변화를 보인 그래프이다.
- 도 18은 온도변화에 따른 재료별 극한 인장강도의 변화를 보이는 그래프이다.
- 도 19a, 도 19b는 최대 허용응력과 작동유체로 각각 FC-40과 물, 즉 증류수가 적용시의 히트 파이프의 액체에 작용하는 최대응력의 변화를 보이는 그래프이다.
- 도 20a, 도 20b는 작동유체로서 각각 FC-40과 물, 즉 증류수가 적용시의 히트 파이프의 벽 두께(t) 변화에 대해 발생하는 최대응력의 변화를 보인 그래프이다.
- 도 21 및 도 22는 본 발명에 따른 정착롤러 장치의 제1 실시예의 실험결과를 나타내 보이는 것으로서, 정착롤러 중앙부분에서의 시간 - 온도 변화 그래프이다.

본 발명의 상세한 설명

본 발명의 목적

본 발명의 목적은 다음과 같다.

본 발명은 전자사진 화상형성 장치의 정착롤러 장치에 관한 것으로서, 상세히는 저전력 소모 및 순간 가열이 가능한 전자사진 화상형성 장치의 정착롤러 장치에 관한 것이다.

전자사진 현상 방식을 이용하는 일반적인 전자사진 화상형성 장치, 예를 들어 복사기, 레이저 빔 프린터 등에서, 감광 드럼에 인접해 있는 대전 롤러(Electrostatic Charging Roller)가 회전하면서 감광 드럼의 외주면에 형성된 감광체를 고온 대전시킨다. 감광체는 노광 주사부(LSU: Laser Scanning Unit)로부터의 레이저 빔에 의해 주어진 패턴으로 노광되고, 이에 의해 감광체의 표면에 원하는 잠전 잠상(Electrostatic Latent Image)이 형성된다. 현상기는 감광체에 토너를 공급하여 감광체에 형성된 잠전 잠상을 가시상(Visible Image)인 분말 상태의 토너 화상(Toner Image)로 현상한다. 그리고, 감광드럼에 소정의 압력으로 접촉되는 전사롤러(Transferring Roller)와 토너 화상이 형성된 감광드럼에 소정의 전사 전압이 인가된다. 이 상태에서, 미물의 사이를 통과하는 기록 매체인 용지가 통과하면 감광체에 형성되어 있는 토너 화상이 용지로 전사된다. 정착롤러를 포함 하는 정착부는 토너 화상이 전사된 용지를 가열하여, 분말 상태의 토너 화상을 일체적인 용도에 의해 용지에 용착시킨다. 일반적으로 정착부의 열원으로는 할로겐 램프가 사용되며, 할로겐 램프는 정착롤러 내측에 설치된 상태에서 복사열(Radiant Heat)에 의해 정착롤러의 표면을 가열한 온도까지 가열한다.

도 1은 종래 전자사진 화상형성 장치의 외부 구조의 일례를 개략적으로 나타낸다. 도 1을 참조하면, 종래 전자사진 화상형성 장치의 용지 인출부(1), 조작부(2), 컨트론허드 덮개(3), 및 덮개 열릴 내륜(4), 용지 표시창(5), 다출로 용지창(6), 용지 화상체(7), 용지 카세트(8), 보조 발열대(9)를 구비한다.

도 2는 할로겐 램프가 열원으로 적용된 종래 전자사진 화상형성 장치의 정착롤러 장치의 개략적인 횡 단면도이며, 도 3은 도 2에 도시된 할로겐 램프를 열원으로 적용한 종래 전자사진 화상형성 장치의 정착롤러 장치 및 가압 롤러의 관계를 나타낸 종단면도이다.

도 2를 참조하면, 종래 정착롤러 장치(10)는 원통상의 정착롤러(11)와 그 내부 중앙에 설치되는 할로겐 램프 등의 발열부(12)를 구비한다. 상기 발열부(12)가 정착롤러(11)의 내부에서 열을 발생하고, 정착롤러(11)는 그 내면으로부터 발열부(12)로부터의 복사열에 의해 가열된다.

도 3을 참조하면, 정착롤러(11)의 하부에는 그 표면에 테프론 등에 의한 코팅층(11a)이 형성된 가압롤러(13)가 위치한다. 가압롤러(13)는 스프링 장치(13a)에 의해 탄력적으로 지지되며 정착롤러(11)와 가압롤러(13) 사이를 통과하는 용지(14)를 정착롤러(11)에 소정의 압력으로 가압한다. 용지(14)에는 분말 상태의 토너 화상(14a)이 형성되어 있고, 상기 정착롤러(11)와 가압롤러(13) 사이를 통과하면서 소정의 압력과 열에 의해 가압, 가열된다. 즉 토너 화상(14a)은 상기 정착롤러(11) 및 가압롤러에 의한 소정온도의 열과 압력에 의해 상기 용지(14)에 용착된다.

정착롤러(11)의 일측에는 정착롤러(11)의 표면온도를 전기적 신호로 검출 하는 써미스터(Thermistor, 15) 및 정착롤러(11)의 표면온도가 주어진 임계치가 넘었을 때에는 할로겐 램프 등의 발열부에 대한 전원을 차단하는 써미스탯(Thermostat, 16)이 설치되어 있다. 상기 써미스터(15)는 정착롤러(11)의 표면온도를 검출하여 프린터의 제어부로 전송하며, 제어부는 검출온도에 따라 할로겐 램프(12)에 대한 전원을 제어하여 정착롤러(11)의 표면온도를 주어진 범위 내에서 유지시킨다. 또한, 상기 써미스탯(16)은 상기 써미스터(15) 및 제어부에 의한 상기 정착롤러(11)의 온도조절이 실패하였을 때에 정착롤러(11) 및 인접 요소들을 보호 하기 위한 과열 방지 수단이다.

상기와 같이 할로겐 램프를 열원으로 적용하는 종래 정착롤러 장치는 불필요 한 전력소모가 많고, 특히 전원을 오프하였다가 화상 형성을 위해 전원을 다시 켰을 때, 상당히 긴 열 업 시간(Warm-up time)을 요

구한다. 즉, 전원을 인가한 후 정학롤러(11)가 원하는 목표온도에 도달할 때 까지 일정시간을 기다려야만 한다. 이러한 시간을 짧게할 수있도록 하기 위하여, 특히 정학롤러(11)가 가열될 때에 열전달 속도가 느리고, 특히 용지에 접하여 열전달이 이루어지는 온도 제하에 따른 온도 편차의 보상이 늦으므로 인해서 온도 산란의 조짐이 어렵다. 또한, 프린터의 용지 이 용지상태인 대기모드에서도 정학롤러의 온도를 일정하게 유지시켜주기 위하여 전력을 용지에 일정한 주기를 인가해야 하기 때문에 불필요한 전력소모가 발생되고, 대기상태에서 화상 롤러를 위한 동작 회로로 전환되는 데에도 상당한 시간이 소요될 으로서 빠른 화상 출력을 달성하지 못하는 문제점이 있다.

도 4는 전자사진 화상형성 장치에 적용되는 종래의 정학롤러 장치의 개략적 종단면도이다. 도 4를 참조하면, 가열성인 열전도 열전도 롤러(21)의 내부 하부쪽에 가열 히레이트(22)가 마련되고, 가열 히레이트(22)의 하부쪽에 가압롤러(23)가 설치되어 있다.

상기 롤러(21)는 별도의 회전장치에 의해 회전되며, 상기 가열 히레이트(22)와 가압롤러(23)의 사이인 부분에서 국부적으로 변형되면서 가열된다. 이와 같이 가열 히레이트(22)에 의해 롤러(21)가 국부적으로 가열하는 방식은 소비 전력이 낮은 장점을 있으나, 고속 프린터에는 적용하기 어려운 단점을 가진다.

일본특허출원번호 소58-163836(1983.9.16), 평3-107438(1991.5.13), 평3-136478(1991.6.7), 평5-135656호(1993.6.7), 평6-296633(1994.11.30), 평6-316435(1994.12.20), 평7-65878(1995.3.24), 평7-105780(1995.4.28), 평7-244029(1995.9.22), 평8-110712(1996.5.1), 평10-27202(1998.2.9), 평10-84137(1998.3.30) 및 평10-208635(1998.7.9)들은 히트 파이프를 적용한 정학롤러 장치를 개시한다.

이와 같이 히트 파이프를 적용한 정학롤러 장치는 순간 가열이 가능하기 때문에 저소비전력 특성을 가진다. 특히 인쇄를 위한 대기시간이 매우 짧은 장점을 가진다.

일본특허출원번호 평5-135656호, 평10-84137, 평6-296633호 및 평10-208635에 개시된 정학롤러 장치들은 열전도 열전도 롤러의 일측 단부에 서로 다른 형태의 열원이 마련되어 있는 구조를 가진다. 이러한 열원의 배치구조에 따르면 정학롤러 장치의 전체 크기의 비대화가 초래될 수 있으므로, 구조적인 복잡성이 개선될 필요가 있다.

또한, 소58-163836호, 평3-107438, 평3-136478, 평6-316435, 평7-65878, 평7-105780 및 평7-244029에 개시된 정학롤러 장치는 열원이 정학롤러의 내부에 마련 되어 있는 구조를 가지기 때문에, 위에서 언급한 바와 같이 전체 크기의 비대화를 쉽게 문제되지 않으나, 정학롤러에 대해 국부적인 히트 파이프가 다수 마련되어 있는 구조를 가지기 때문에, 가열 및 제조가 매우 복잡한 결점을 가진다. 또한 히트 파이프가 복수적으로 배치되어 있는 구조를 가지기 때문에, 히트 파이프를 사이의 부분과 히트 파이프에 접해 있는 부분에서의 온도 편차가 발생할 결점을 가진다.

본 발명의 목적과 과제를 해결한 방법

본 발명의 목적은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위한 것으로서, 정학롤러의 국부적인 온도 편차가 극히 저감되어서 전체적인 열적 균형이 개선된 전자사진 화상형성 장치의 정학롤러 장치를 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 제작이 용이하고 전체적인 구조의 비대화가 효과적으로 억제된 전자사진 화상형성 장치의 정학롤러 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제1유형에 따르면,

그 양단이 밀봉되어 있고, 소정 압력의 진공 상태를 유지하는 내부 공간에 소정량의 작동유체가 수용되어 있는 관상인 정학 롤러와;

상기 정학롤러의 내부 공간에 설치되며 상기 작동유체에 직접 접촉되는 발열부를; 구비하는 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치가 제공된다.

또한, 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 제2유형에 따르면,

그 양단이 밀봉되어 있고, 소정 압력의 진공 상태를 유지하는 내부 공간에 소정량의 작동유체가 수용되어 있는 관상인 정학 롤러와;

상기 정학롤러의 내부 공간을 복수의 단위 공간으로 분리하는 분리 부재와;

상기 분리 부재를 갈라내, 정학롤러의 내부 공간에 설치되며 상기 작동유체에 직접 접촉되는 발열부를; 구비하는 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치가 제공된다.

상기 제1, 제2유형의 정학 롤러 장치에 있어서, 상기 발열부는 나선형 저항성 발열코일이며, 상기 정학롤러의 양단을 통해서 상기 저항성 코일의 양 리드가 인출되는 것이 바람직하다. 상기 발열부는 상기 정학롤러의 내면을 따라 연속적으로 배치되어 있는 것이 바람직하다.

한편, 상기 정학롤러의 내부에 대한 접촉압력을 증진시키기 위해, 상기 발열부의 외경이 상기 정학 롤러의 내경 보다 크게 제작된 상태에서 상기 정학 롤러의 내부에 탄력적으로 변형된 상태로 삽입되어 있는 것이 바람직하다.

상기 정학 롤러는 구리 또는 스테레스 스틸로 제작된 것이 바람직하며, 상기 정학롤러가 구리인 경우 상기 작동유체는 물인 것이 바람직하다.

상기 작동유체는 상기 정학 롤러의 내부 공간에 대해 10 내지 50%의 체적 비율로 수용되는 바람직하고,

특히 10 내지 15%의 체적 비율로 수용되어 있는 바람직하다.

상기 제2유형의 정학 물리 장치에 있어서, 상기 분리부재는 방사향으로 배치된 다수의 분리벽체를 구비하는 것이 바람직하다.

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 제3유형에 따르면,

제1직결을 가지는 외부관과 외부관의 내측에 위치하는 것으로 상기 외부관 보다 작은 제2직결의 내부관을 구비하고, 상기 외부관과 내부관 사이의 환형 공간은 소정 압력의 진공상태를 유지하며, 환형 공간 내에 놓인 환형 공간의 체적에 비해 작은 용량의 작동 유체가 마련되어 있는 정학 물리화;

상기 내부관의 내측 또는 상기 환형 공간 내에 설치되어 상기 작동유체를 가열하는 발열부재; 구비하는 것을 특징으로 하는 정학 물리 장치가 제공된다.

제 3 유형의 정학 물리 장치에 있어서, 상기 발열부는 상기 환형 공간 내에 설치되는 제1발열부와 상기 내부관의 내측에 설치되는 제2발열부 중의 적어도 어느 하나를 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 제1발열부는 나선형 저항성 발열코일이며, 상기 제2발열부는 발열권 매트인 것이 바람직하다.

또한, 상기 제 3 유형의 정학 물리 장치에 있어서, 상기 환형 공간 내에 환형 공간을 다수의 단위 공간으로 분리하는 다수의 분리벽체가 설치되어 있는 것이 바람직하다. 이러한 제 3 유형의 정학 물리 장치를 상기 제 1, 제 2 유형의 정학 장치의 구조가 응용될 수 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

도 5는 본 발명에 따른 정학물리 장치의 제1실시예가 적용된 전자 사진 화상 형성 장치의 정학부의 개략적 횡단면도이며, 도 6은 정학물리(212)의 양단에 결합 되는 전극(213a)을 나타내며, 도 7은 본 발명에 따른 정학물리 장치의 개략적 횡단면도이다.

도 5와 도 6을 참조하면, 정학 장치(200)는 토너 화상(231a)이 형성된 용지(231)가 배출되는 방향, 즉 도면에서 시계 방향으로 회전하는 정학물리 장치(210)와, 정학물리 장치(210)와 접촉하여 반시계 방향으로 회전하는 가열물리(220)를 구비한다. 정학물리 장치(210)는 표면에 테프론 코팅 등에 의한 보호층(211)이 형성된 판상의 정학물리(212)와 이와 내부 공간에 수용되는 발열부(213)를 구비 한다. 상기 정학물리(212)의 상부에는 정학물리(212)의 표면온도를 검지하는 써미스터(230)가 설치된다.

상기 보호층(211)에 접촉되는 보호층(211)의 온도를 검출하는 써미스터(230)가 위치한다. 상기 정학물리(212)의 내부 공간은 소정의 압력으로 진공상태를 유지 한다. 상기 발열부(213)는 상기 정학물리(212)의 내벽을 따라 접촉되는 나선형의 저항 발열 코일이다. 상기 발열부(213)는 니켈-코발트 합금 등에 의한 발열선(213a)과 이를 보호하는 MgO 등에 의한 절연성 피복층(213b)을 포함한다.

상기 발열부(213)의 절연성 피복층(213b)은 후술되는 작동유체(214) 내에서 온도 변화나 경시변화에 의해 변형이나 특성의 변화를 방지한다.

상기 발열부(213)가 수용되는 정학물리(212)의 내부에는 작동유체(214)가 수용되어있다. 이 작동유체(214)는 정학물리(212)의 내부 체적의 5% ~ 50%, 바람직 하게는 5% ~ 15%의 용적을 차지한다. 작동유체(214)는 히트 파이프의 원리에 의해, 발열부(213)로부터 발생될 수 있는 정학물리(212) 표면의 국부적인 표면온도 편차를 방지하고, 빠른 시간 내에 정학물리(212) 전체가 가열되게 하는 열적 매체의 역할을 한다. 작동유체(214)가 차지하는 용적이 약 5% 이하일 경우에는 수위 드라이 아웃(Dry Out)이라는 현상이 발생될 가능성이 높다. 상기 정학물리(212)는 스테인레스 스틸 또는 구리 등으로 형성될 수 있다. 정학물리(212)가 스테인레스 스틸인 경우 작동 유체로서 물, 즉 종류수를 사용하는 것이 바람직하지 않으며, 물, 즉 종류수를 제외한 현재 알려져 있는 대부분의 작동유체를 사용할 수 있으며, 그 중에 FC-40(3M)이 가장 선호된다. 한편, 정학물리(212)가 구리로 형성되는 경우 거의 대부분의 알려진 작동유체가 적용될 수 있는데, 그 중에서도 물, 즉 종류수가 가장 선호된다.

도 7을 참조하면,정학물리(212)의 양단에 정학물리(212)의 내부 공간을 밀폐 하는 램(218)이 결합되어 있고, 정학물리(212)의 양단부에는 열형 전극으로서의 음극 링(215), 비도전성 부싱(216) 및 기어 접촉용 램(217)이 결합되어 있다. 여기에서 상기 양단 전극(215)과 상기 발열부(213)의 양단 리드 부분을 전기적으로 연결된다. 도 7에는 발열부(213)와 상기 전극(215)간의 연결구조가 구체적으로 도시되어 있지는 않으나, 이는 쉽게 구현되었다.

또한, 상기와 같은 정학물리 장치는 별도로 설치된 회전장치에 의해서 회전 되어야 하므로 이를 위한 부가적인 부품이 설치될 수 있다. 예를 들어 상기 기어 접촉용 램(217)은 정학물리 장치를 회전시키기에 필요한 기어톱 불합하가 위한 매개체이다.

본 발명에 따른 전자사진 화상형성 장치의 정학 장치(200)는 전극(215), 즉 전원공급부를 통하여 발열부(213)에 전류가 공급되면, 저항 열에 의해서 발열부(213)에서 열이 발생되고, 이 열이 정학물리(212)의 내측면으로부터 정학물리(212)를 가열함과 동시에 정학물리(212)의 내부에 있는 수용된 상기 액상의 작동유체(214)를 가열하여 기화시킨다. 따라서 발열부(213)에서 발생된 열이 정학물리(212)의 벽면에 전달될과 동시에 기화된 작동유체에 의해, 정학물리(212)의 몸체가 고르게 가열되어 정학물리(212)의 표면온도를 정학에 필요한 목표온도까지 빠른 시간 내에 도달할 수 있게 한다. 상기 정학물리(212)를 구성하는 재료로 사용될 수 있는 물질로는 아래의 표 2에 기재된 바와 같은 것들이 있으며, 작동유체로는 전술한 FC-40이나 물, 즉 종류수 기타 후술되는 표 3에 기재된 바와 같은 물질이 사용될 수 있다. 특히 작동유체로서 물, 특히 종류수가 사용될 경우 가격적으로 저렴하고 환경오염을 야기시키지 않는 등의 이점을 취할 수 있다. 정학물리(212)의 온도가 토너 화상의 정학에 필요한 목표온도에 도달하게 되면, 용지에 대해서 전자사진 화상형성 동작이 진행된다. 이때에 토너화상이 정착되는 용지에 의해 정학물리(212)의 열이 빼앗기게 되면 정학물리(212) 내부의 작동유체가 다시 액화되고 다시 발열부(213)에 의해 작동유체가 다시 기체화되면서 정학물리를 일정 온도로 유지할 수 있게 하는 것이다.

정상적인 토너 화상의 정학 온도가 160~190℃일 경우, 본 발명에 따른 정학 물리 장치는 10초 이내에 목

표온도에 도달하게 되고, 이후에 정화물러 표면온도를 검지하는 센서(230)가 정화물러(212) 표면온도 제어를 위한 범위 내에서 유지되도록 한다. 발열 센서(230) 및 제어부에 의한 상기 정화물러(212)의 표면온도가 급상승하게 되면, 센서(240)에서 온도를 검지하며 가열 발열체를 위해서 전압공급을 차단하게 된다. 이러한 전압공급 동작은 목표온도에 따라 가변될 수 있으며 전압 공급도 주기적인 온/오프(ON/OFF) 타임이나 듀티비(Duty Ratio)에 의해 제어가 가능함을 알 수 있다.

다음은 상기와 같은 구조의 정화물러 장치의 제조하는 단계를 포함한다.

- A) 정화 물러를 위한 금속제 파이프 준비하는 단계,
- B) 금속제 파이프를 증류수나 희박성 액체로 세척하는 단계,
- C) 나선형의 저항 발열 코일을 증류수나 희박성 액체로 세척하는 단계,
- D) 금속제 파이프 내에 그 외경이 금속제 파이프의 내경과 동일하거나 내경에 비해 약간 큰 나선형의 저항 발열체를 삽입하는 단계,
- E) 저항 발열체의 양단 리드 부분을 파이프의 외측으로 빼낸 상태에서 작동 유체 주입에 필요한 부분을 제외한 부분을 밀봉하여 파이프 내부 진공 상태로 만드는 동시에, 파이프 내부의 가스 방출을 위한 가열 및 냉각을 하는 단계,
- F) 상기 작동유체 주입부분을 밀봉하여 파이프 내부 진공 상태로 만드는 동시에, 파이프 내부의 가스 방출을 위한 가열 및 냉각을 하는 단계,
- G) 상기 작동유체 주입부분을 통해 5 - 50 Vol%의 작동유체(FC-40 또는 증류수)를 주입하는 단계,
- H) 파이프 진공 라인을 밀봉하는 단계
- I) 그 내면에 상기 저항 발열체의 외경에 해당하는 크기의 홈이 파진 슬롯 링을 상기 파이프의 양단에 결합한 후 열을 가한 상태에서 압력을 가하여 상기 양단 리드 부분을 각각 밀 형태의 전면에 연결하는 단계
- J) 상기 파이프 표면에 데프를 용출 스프레이 방법 등에 의해 코팅한 후에 건조, 연마시키는 단계
- K) 비도전성 부싱(Bushing), 즉 베어링 등의 부품을 파이프의 양단부에 끼우는 단계
- L) 기어 접촉용 캡(금속제, 내열성 플라스틱류, 에폭시류)을 파이프의 단부에 설치하는 단계,

위의 단계에서, 상기 나선형 저항 발열체를 삽입한 후에 파이프 양단에 앤드 캡을 용접할 때에는 산화방지를 위해서, 파이프 내측에 알곤 가스(Argon Gas)를 주입하면서 밀봉, 즉 용접을 한다. 또한, 작동유체가 주입되기 전에, 상기 파이프의 내부가 진공화되는 동시에, 이 상태에서 파이프 내부 가스 방출을 위한 가열 및 냉각을 반복하여 파이프 내측 표면에 부착된 가스 등의 이물질 등을 제거한다.

도 8a는 본 발명에 따른 정화물러 장치의 제2 실시예의 종단면 구조를 보이며, 도 8b는 그 횡단면 구조를 나타낸다.

도 8a 및 도 8b를 참조하면, 그 표면에 보호층(311)이 형성되어 있는 외부관(312)의 내측 중앙 부분에 외부관(312)에 비해 작은 직경의 내부관(314)이 위치해 있다. 따라서, 상기 외부관(312)과 내부관(314)의 사이에 작동유체(214) 및 제1발열부(313)가 수용되는 환형 공간이 마련된다. 상기 발열부(313)는 상기 외부관(312)의 내측면을 따라 형성되어 있다. 그리고 상기 환형 공간의 하부측에는 액상인 작동 유체(214)가 모여 있다.

도 9a는 본 발명에 따른 정화물러 장치의 제3 실시예의 종단면 구조를 나타내며, 도 9b는 그 횡단면 구조를 나타낸다.

제3 실시예의 정화물러 장치는 전술한 제2 실시예의 정화물러 장치에서 발열부의 위치가 변경된 구조를 가진다. 즉, 도 9a 및 도 9b를 참조하면, 그 표면에 보호층(311)이 형성되어 있는 외부관(312)의 내측 중앙 부분에 외부관(312)에 비해 작은 직경의 내부관(314)이 위치해 있다. 따라서, 상기 외부관(312)과 내부관(314)의 사이에 작동 유체(214)가 수용되는 환형 공간이 마련된다. 그리고 상기 내부관(314)의 중앙에는 내부관(314)의 내벽을 복사열로 가열하는 발열부(313a)가 마련되어 있다. 상기 발열부(313a)는 발열부(313)의 복사열을 발생시키는 장치이다. 따라서, 내부관(313)은 발열부(313a)로부터의 복사열에 의해 가열되고, 상기 내부관(314)은 그 외측면에 접촉된 작동유체(214)를 가열하여 기화시킨다.

도 10a는 본 발명에 따른 정화물러 장치의 제4 실시예의 종단면 구조를 나타내며, 도 10b는 그 횡단면 구조를 나타낸다.

제 4 실시예의 정화물러 장치는 전술한 제2 실시예 및 제3 실시예의 정화물러 장치의 구조가 같이 응용된 구조를 가진다. 도 10a 와 도 10b를 참조하면, 그 표면에 보호층(311)이 형성되어 있는 외부관(312)의 내측 중앙 부분에 외부관(312)에 비해 작은 직경의 내부관(314)이 위치해 있다. 따라서, 상기 외부관(312)과 내부관(314)의 사이에 작동유체(214) 및 제1발열부(313)가 수용되는 환형 공간이 마련된다. 그리고 상기 내부관(314)의 중앙에는 내부관(314)의 내벽을 복사열로 가열하는 제2발열부(313a)가 마련되어 있다. 상기 발열부(313a)는 발열부(313)의 복사열을 발생시키는 장치이다. 따라서, 내부관(313)은 발열부(313a)로부터의 복사열에 의해 가열되고, 상기 내부관(314)은 그 외측면에 접촉된 작동유체(214)를 가열하여 기화시킨다. 또한, 외부관(312)에 내벽에 접촉하는 제1발열부(313)는 외부관(312)의 내면을 직접 가열할 뿐 아니라 상기 작동유체(214)도 가열하여 기화시킨다. 따라서, 상기의 환형 공간에 마련된 작동유체(214)는 상기 제1, 제2발열부(313, 313a)의 열에 의해 가열되어 기화한다. 따라서 실시예 4에 의한 정화물러 장치는 전술한 다른 실시예들에 비해 매우 빠른 속도로 가열될 수 있는 구조를 가진다.

도 11a는 본 발명에 따른 정화물러 장치의 제5 실시예의 종단면 구조를 나타내며, 도 11b는 그 횡단면 구조를 나타낸다.

제5 실시예의 정화물러 장치는 상기 제3 실시예에 따른 정화물러 장치에서 작동유체가 수용되는 환형 공간

이 복수분 구획된 구조를 가진다.

도 11a 및 도 11b를 참조하면, 그 표면에 보호층(311)이 형성되어 있는 외부관(312)의 내측 중앙 부분에 외부관(312)에 비해 작은 직경의 내부관(314)이 위치해 있다. 따라서, 상기 외부관(312)과 내부관(314)의 사이에 작용유체(214)가 수용되는 공간이 마련된다. 상기 작용유체(214)를 방사상으로 배치된 소정 각도 간격의 분리 벽체(315)에 의해 복수의 단위 공간으로 구획되어 있고, 각 단위 공간에 작용유체(214)가 수용되어 있다. 상기 내부관(314) 및 이의 주위에 마련된 분리 벽체(315)는 나선형의 제1발열체로 된 제1발열부(313a)에 의해 감싸여 있다. 상기 내부관(314)의 중앙에는 내부관(314)의 내벽을 복사열로 가열하는 제2발열부(313a)가 마련되어 있다. 상기 제2발열부(313a)는 할로겐 램프 등의 복사열을 발생시키는 장치이다. 따라서, 내부관(313)은 발열부(313a)로부터의 복사열에 의해 가열되고, 상기 내부관(314)은 그 외주면에 접촉된 작용유체(214)를 가열하여 기화시킨다. 상기 작용유체(214)는 각 단위 공간 내에서 기화 및 응축과 함께 순환할 수 있으나, 내부관(214)의 외주면에 밀착적으로 형성될 수 있다. 따라서 상기 작용유체(214)가 각 단위 공간에 위치하게 되므로, 외부관(212)의 내면에 접촉되는 작용유체(214)는 단위 공간 단위로 신속하게 기화 및 응축 과정을 순환하게 된다.

도 12는 전술한 제5 실시예의 정학열러 장치가 응용된 구조를 가지는 제6 실시예의 정학열러 장치를 개략적으로 도시한다.

도 12를 참조하면, 그 표면에 보호층(311)이 형성되어 있는 외부관(312)의 내측 중앙 부분에 외부관(312)에 비해 작은 직경의 내부관(314)이 위치해 있다. 따라서, 상기 외부관(312)과 내부관(314)의 사이에 작용유체(214)가 수용되는 공간이 마련된다. 상기 작용유체(214)를 방사상으로 배치된 소정 각도 간격의 분리 벽체(315)에 의해 복수의 단위 공간으로 구획되어 있고, 각 단위 공간에 작용유체(214)가 수용되어 있다. 상기 내부관(314) 및 이의 주위에 마련된 분리 벽체(315)는 나선형의 제1발열체로 된 제1발열부(313)에 의해 감싸여 있다. 상기 내부관(314)의 중앙에는 내부관(314)의 내벽을 복사열로 가열하는 제2발열부(313a)가 마련되어 있다. 상기 제2발열부(313a)는 할로겐 램프 등의 복사열을 발생시키는 장치이다. 따라서, 내부관(313)은 발열부(313a)로부터의 복사열에 의해 가열되고, 상기 내부관(314)은 그 외주면에 접촉된 작용유체(214)를 가열하여 기화시킨다. 또한, 제1발열부(313)는 외부관(212)의 내벽에 접촉되어 있어서, 외부관(212) 및 작용유체(214)를 가열한다. 상기 작용유체(214)는 각 단위 공간 내에서 기화 및 응축 과정을 거치면서 상기 외부관(212)으로의 열전달을 수행한다. 상기 분리 벽체(315)는 별도의 부속으로 마련될 수도 있으나 내부관(214)의 외주면에 밀착적으로 형성될 수 있다. 실시예6의 정학열러 장치는 상기 분리 벽체(315)를에 의해서 외부관(312)과 내부관(314) 사이의 공간이 단위 공간으로 분리되어 있지만, 분리 벽체(315)와 정학열러(212)의 내벽 사이의 갭을 통한 작용유체(214)의 이동이 가능하다.

도 13은 전술한 제1 실시예의 정학열러 장치가 응용된 구조를 가지는 제 7 실시예의 정학열러 장치를 개략적으로 도시한다.

도 13를 참조하면, 그 표면에 테프론 코팅 등에 의한 보호층(211)이 형성된 관상의 정학열러(212)와 미의 내부 공간에 수용되는 발열부(213) 및 내부 공간을 복수의 단위 공간으로 분리하는 분리 벽체(316a)가 방사상으로 배치되어 있는 내부 공간 분리 부재(316)를 구비한다. 상기 분리 부재(316)의 최대 외경은 상기 정학열러(212)의 내경 보다 작고, 그 둘레에 상기 발열부(213)가 에워싸도록 되어 있다.

실시예7의 정학열러 장치는 상기 분리부재(316)의 분리 벽체(316a)를에 의해 정학열러(212)의 내부 공간이 복수의 단위 공간으로 분리되어 있지만, 분리 벽체(316a)와 정학열러(212)의 내벽 사이의 갭을 통한 작용유체(214)의 이동이 가능하다.

상기 실시예들에 있어서, 상기 발열부들에 전기를 공급하기 위한 전극이나 미를 회전시키고 지지하기 위한 구조가 설명되어 있지만 상기 기술분야에서 일반적인 기술을 가진 자 라고 한다면 누구든지 실시 가능할 것이다.

도 14는 전자사진 화상 형성장치에서, 본 발명의 정학열러 장치가 적용되는 정학부의 개략적 구조를 개략적으로 보인다. 내부에 발열부(313)가 마련된 전술한 바와 같은 본 발명에 따른 정학열러 장치(400)의 양단에 상기 발열부(313)와 전기적으로 연결되며, 외부 쪽의 도전체로 된 제1, 제2보러쉬(501a, 501b)에 미끄럼 접촉하는 슬립링(215)이 결합되어 있다. 상기 보러쉬(501a, 501b)는 스프링 장치(130)에 의해 탄력적으로 지지되어 상기 슬립링(215)에 대해 소정의 압력으로 접촉된다. 상기 제1보러쉬(501a)와 전집공급부(500) 사이의 전기적 신호선 상에는 정학열러 장치(400)의 온도도 따라 동작되는 써미스트(501)이 연결되어 있고, 제2 보러쉬(501b)는 전집공급부(500)에 직접 연결되어 있다.

상기 전집공급부(500)를 통하여 발열부(313)에 전류가 공급되면 나선형의 제1발열 코일에서 저항열이 발생하고, 이 열을 정학열러 물체를 가열함과 동시에 정학열러 내부에 있는 작용유체를 가열하여 액상의 작용유체를 기화시킨다. 따라서, 발열부에서 발생하는 열이 정학열러 벽면을 가열함과 동시에 용기화된 작용유체에 의해 급속한 정학열러 물체를 고르게 가열하므로, 정학열러의 표면 온도를 정학 가열한 온도까지 빠른 시간 내에 도달할 수 있게 한다. 별도로 설치된 써미스터에 의해서 정학열러 물체의 표면 온도가 검출되고, 검출된 신호에 따라서 발열부에 공급되는 전류량이 제어된다.

이하 본 발명의 정학열러 장치의 이해를 돕기 위하여 본 발명에 관련된 히트 파이프에 관련된 내용을 설명한다. 히트 파이프(Heat Pipe)는 작용유체의 상 변화 과정에 필요한 잠열을 이용하여 발열 및 냉각을 한 곳에서 낮은 곳으로 열을 전달하는 기구이다. 히트 파이프는 유체의 상 변화(Phase Change)를 이용하기 때문에, 앞의 전 그 어떠한 유체의 열전도 계수보다 높은 것이 특징이라고 할 수 있다. 실제로 상온범위에서 작동하는 히트 파이프의 열전도 계수 매우 높은 열전도 계수 ($k=400W/mK$)를 가지는 은이나 구리의 수 백배에 해당한다.

도 15는 온도 상승에 따른 작용유체의 상 변화 및 히트 파이프 작동구간을 나타낸 그래프이며, 아래의 표 1은 히트 파이프와 다수 열전달 물질의 유효 열전도도를 나타내 보인다.

[표 1]

구분	유효 열전도도 (W/mK)
히트파이프	50,000-200,000
알루미늄	180
구리	400
다이아몬드	2,000

25℃의 물 1kg을 1℃ 상승시키는데 4.18KJ의 에너지 필요하며, 같은 물을 온도변화 없이 액체에서 증기로 상 변화시키는 경우, 2,442KJ의 에너지가 필요하다. 히트 파이프는 약50배 더 큰 잠열을 액체-증기상 변화를 통해 이송한다.

상온범위에서 작동하는 Heat Pipe의 경우 알집의 열전도도로 알려진 은이나 구리의 수백 배에 해당하는 열전도 성능을 가진다. 고온에서 작동하는 액체 금속을 사용 하는 히트 파이프의 열전도도는 10³ W/mK에 달한다. 또 18종 히트 파이프의 내부 구조 및 액체-기체 상 변화에 따른 열전달 과정을 설명하는 도면이 있다.

밀폐된 본테이너 용기(Shell)의 내부 둘레에 모세관 구조(Capillary Structure, Wick Structure)가 형성 되어 있고, 미의 내부에 작동 유체가 수증되어 있다. 열중심이 이루어 지는 증발로부터 열 방출이 일어나는 응축부 사이에서 유체의 이동이 발생된다. 기상의 작동 유체의 유동은 내부 증발의 기체 공간(Vapor Space)에서 일어나며 응축된 액상의 작동 유체의 이동은 모세관 구조에서 일어난다.

아래의 표 2는 작동유체별로 권장/비권장 히트 파이프의 재료들을 나타내 보인다.

[표 2]

	Recommended	NOT Recommended
Ammonia	Aluminum, Carbon steel Stainless steel, Nickel	Copper
Acetone	Aluminum, Copper, Stainless steel, Silica	
Methanol	Copper, Stainless steel Nickel, Silica	Aluminum
Water	Copper 347 stainless steel	Aluminum, Stainless steel, Nickel, Carbon steel, Inconel, Silica
Thermex	Copper, Silica, Stainless steel	

아래의 표 3은 작동온도 대역별 사용되는 작동유체의 종류를 나타내 보인다.

[표 3]

극저온용 (-273 ~ -120 °C)	저온용 (-120 ~ 470 °C)	고온용 (450 ~ 2700°C)
Helium	Water	Cesium
Argon	Ethanol	Sodium
Nitrogen	Methanol, Acetone, Ammonia, Freon	Lithium

작동유체 선정시 고려되어야 할 사항은 다음과 같다.

- 1) 히트 파이프 용기와와의 적합성
- 2) 작동 온도에서의 적절한 내부 압력
- 3) 열전도도

히트 파이프를 응용한 장치 용어의 재질이 SUS 또는 Cu일 경우, 작동유체와의 적합성 및 작동온도를 고려 할 때, 선정할 수 있는 작동유체에는 많은 제한이 있으며 FC-400이 비교적 적절(작동온도 165℃에서 분해 압력 1기압 이하)하다고 판단된다.

알려진 FC-40의 특성은 무색, 무취, 무독성(non-toxic), 불연성(non-flammable), 오존층비파괴(zero-ozone depletion potential), 대부분의 금속에 대한 적합성(compatible with most metals) 등이다. 그리고, 작동유체 FC-40의 열역학적 특성에 있어서, 포화 온도와 압력에 대한 상관식을 다음과 같은 경험적인

수식의 1을 사용할 수 있다.

$$\log_{10} P(\text{torr}) = A - \frac{B}{(t+273)}$$

$$(A=8.2594, B=2310)$$

도 17은 작동유체인 FC-40의 포화온도에 의한 포화압력의 변화를 보인 그래프이며, 아래의 표 4를 상기 그래프에 따른 특정 포화온도별 포화압력을 나타내 보인다.

[표 4]

포화온도(℃)	포화압력(bar)
100	0.15
150	0.84
200	3.2
250	9.3
300	22.54
350	47.5
400	89.5
450	154.6

히트 파이프 용기의 안정성에 관하여, 히트파이프 내부에 따른 파이프 재료와 엔드캡(End Cap)의 두께 결정은 압력용기의 안정성을 평가하는 ASME 코드(code)를 적용 할 수 있다. 예를 들어 파이프 벽면 두께가 그 직경의 10%이내인 원형관의 경우 파이프 벽과 반구형의 엔드캡(End Cap)에서 발생하는 최대 응력은 각각 다음과 같다.

$$\sigma_{max(1)} = \frac{AP d_o}{2t_1}$$

$$\sigma_{max(2)} = \frac{AP d_o}{2t_2}$$

where AP : 원뿔의 두께의 압력하

d_o : 원의 외경

t_1 : 원의 두께

t_2 : 엔드캡의 두께

ASME Code에 의하면 압력 용도에서의 최대 허용 응력은 그 온도인 최대 극한 인장 강도(Max. ultimate tensile strength)의 0.29배를 범위하고 있다. 히트 파이프 작동 온도 범위 내에서 용기압이 작동유체의 포화증기압과 같다고 하면, 압력차(ΔP)는 용화 증기압과 대기압의 차이가 된다.

도 18은 온도변화에 따른 재료별 극한 인장강도의 변화를 보이는 그래프이며, 도 19a는 최대 허용응력과 작동유체로 FC-400이 적용된 히트 파이프의 벽체에 작용하는 최대응력의 변화를 보이는 그래프이며, 도 19b는 용 파이프와 작동유체로 용, 즉 증류수가 적용된 히트 파이프의 벽체에 작용하는 최대응력의 변화를 나타내는 그래프이다. 스테인레스 스틸(SUS 304)의 최대 허용 응력은 0. 시에 비해서 현저히 큰 값을 나타내며, 스테인레스 스틸(SUS 304)의 경우 약400℃의 작동온도까지는 작동유체의 부식성이 안정할 것으로 판단된다.

도 20a, 도 20b는 작동유체로서 각각 FC-40과 용, 즉 증류수가 적용되었을 때, 히트 파이프의 벽 두께(t) 변화에 대해 발생하는 최대응력의 변화를 나타낸 그래프 이다. 각 벽의 두께를 각각 1.5mm, 1.8mm까지 증가시키도 작동유체(185℃)에서 발생하는 최대응력의 변화는 거의 없다. 도 21 및 도 22는 전술한 제1 실시예의 실험결과를 나타내 보이는 것으로서 용액 용리 용량부족에서의 시간 - 온도 변화 그래프이다.

도 21 및 도 22에 도시된 결과는 정학용러가 구리로 제작되고, 작동유체로서는 증류수가 적용된 정학용러 장치로부터 얻어진 것이다. 그리고, 정학용러의 두께가 1.0mm, 외경이 17.85mm, 길이는 250mm이다. 또한 테스트시 정학용러를 47mm으로 치고 정학용러의 내면에 접촉되는 나열형 저항 발열체의 코일 저항을 32Ω, 그리고 전압을 220V, 따라서 순간 최대 소비전력을 약 1.5kW로 정하였다.

도 22는 위의 조건하에서 정학용러의 내부 공간의 체적에 대해 10vol%의 증류수를 작동유체로 적용한 경우로부터 얻어진 결과이며, 도 23은 30vol%의 증류수를 작동 유체로 적용한 경우로부터 얻어진 결과이다.

먼저 도 22의 결과를 살펴보면, 상온인 약 22℃로 부터 175℃까지 온도가 상승하는 데 약 8~10초가 소요되었고, 200℃까지 상승하는데 불과 12초가 소요되었다. 그리고 도 23의 결과를 살펴보면, 상온인 약 22

℃로 부터 175℃까지 상승하는데 약 15초가 소요되었고, 200℃까지 상승하는데 약 19초가 소요되었다. 위의 두 결과를 비교해보면, 정작롤러의 내부에 수용되는 작동유체의 체적비에 따라 온도상승 속도가 차이가 날 수 있다. 본 발명의 다양한 조건에서의 실험에 의하면, 정작롤러의 내부 공간에 대한 작동유체의 체적비가 5 ~ 50% 범위 내에서 사용이 가능하였고, 5 ~ 15%에서 매우 빠른 상승 속도를 얻을 수 있었다. 상기와 같은 상승 속도에 의하면, 종래의 화상형성 장치에서와 같은 스탠바이 상태에서 정작롤러 장치에 대한 전력 공급이 필요없고, 화상 형성이 시작되기 시작하는 시기에 비로소 전력이 공급되어도 종래 정작롤러에 비해 매우 빠른 속도로 화상 형성, 특히 토너 화상의 정착이 가능하였다.

상기의 작동유체가 차지하는 체적 범위 보다 높은 경우에는, 목표 온도까지의 상승 속도가 점차 느려져서 실용성 큰 효과를 얻지 못했다. 그리고 5% 이하에서는 작동 유체의 불충분한 공급으로 인해서, 소위 드라이 아웃(Dry Out)이라는 현상이 발생 하거나 발생할 가능성이 매우 높아서 히트 파이프로서의 기능이 약화되거나 상실 될 수 있다.

본 발명에 따르면 발열부에 고주파 전압 뿐 아니라 일반 상용전원에서와 같이 50 내지 70 Hz 범위의 90 내지 240 볼트의 전압을 인가할 수 있음을 확인하였다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에서는 용지에 전사된 토너를 정착하기 위하여 열전도성이 뛰어난 금속질의 열전도체 내부에 발열 코일과 작동유체를 구비하여 정작롤러 표면을 순간적으로 가열하는 정작롤러까지 가열하는 것이 가능하다. 종래의 할로겐 램프 타입, 직접 표면가열 방식(Pd, Ru, Carbon계 등의 발열체 사용)과 비교하면 보다 적은 전력량으로 보다 빠른 시간 내에 목표 정착온도에 도달하고, 정작롤러 표면온도를 균일하게 유지하는 것이 가능하다. 특히, 워밍업(Warm-up)과 스탠바이(Stand-by)가 필요 없어서 본 발명에 따른 정작롤러 장치를 정확한 프린터, 복사기, 팩시밀리 등에서는 인쇄작업 명령을 기다리는 동안에, 정작롤러에 전력이 공급되지 않아도 된다. 따라서 이때의 소비전력이 0 Watt이므로 화상형성 장치 전체적으로 낮은 소비전력을 유지하는 저 소비 전력을 실현할 수 있다. 또한, 히트 파이프의 원리를 이용함으로써 가열 롤러 길이 방향으로는 표면온도가 균일하게 유지될 수 있어서 토너 정착 특성을 최적으로 향상시킬 수 있다.

더욱이 제작성, 안정성 및 부품의 용동성, 대량생산, 품질관리가 용이하며, 고속용 프린터로의 확장성이 뛰어나다.

상기와 같은 본 발명의 정작롤러 장치 및 그 제조 방법의 이점은 다음과 같이 정리 된다.

- 1) 제작하기 비교적 간단하여서, 자동화가 가능하다.
- 2) 히트 파이프의 길이 방향으로 표면온도 온도 편차가 매우 작다.($\pm 1^{\circ}\text{C}$ 이내)
- 3) 고속용 프린터로의 확장성이 뛰어나다.
- 4) 히트롤러 장치의 구성요소인 가열원과 히트 파이프를 별도로 분리하기 때문에 제작성, 안정성, 부품의 용동성, 대량 생산성 면에 있어서 매우 유리하며, 그의 품질관리가 용이하다.
- 5) 밀폐된 히트 파이프의 용기내에서 작동유체가 증발과 응축을 반복하기 때문에, 온도가 높아지는 경우 압력이 증가할 수 있지만(FC40: 165℃에서 1기압 이하), 폭발이나 대변형이 발생할 위험이 매우 적다.

본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 한해서 정해져야 할 것이다.

(5) 청구항 해석

청구항 1. 그 양단이 밀봉되어 있고, 소정 압력의 진공 상태를 유지하는 관상의 정작 롤러와;

상기 정작 롤러와 내부 공간에 소정량의 수용되는 작동유체와,

상기 정작롤러의 내부 공간에 설치되며 상기 작동유체에 직접 접촉되는 발열부들; 구비하는 것을 특징으로 하는 정작 롤러 장치.

청구항 2. 제 1 항에 있어서,

상기 발열부는 나선형 저항성 발열코일이며, 상기 정작롤러의 양단을 통해서 상기 저항성 코일의 양 리드가 인출되는 것을 특징으로 하는 정작 롤러 장치.

청구항 3. 제 1 항에 있어서,

발열부는 상기 정작 롤러의 내면을 따라 접촉되도록 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 정작 롤러 장치.

청구항 4. 제 1 항 내지 제 3 항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 발열부의 외경이 상기 정작 롤러의 내경 보다 크게 제작되고, 상기 정작 롤러의 내벽에 대해 소정의 압력으로 접촉되어 있는 것을 특징으로 하는 정작 롤러 장치.

청구항 5. 제 1 항에 있어서,

상기 정작 롤러는 구리로 제작된 것을 특징으로 하는 정작 롤러 장치.

청구항 6. 제 4 항에 있어서,

상기 정작 롤러는 스테인레스로 제작된 것을 특징으로 하는 정작 롤러 장치.

- 청구항 7. 제 6 항에 있어서,
상기 정학 롤러에 수용되는 작동유체는 종류수인 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치.
- 청구항 8. 제 1 항에 있어서,
상기 작동유체는 상기 정학 롤러의 내부 공간에 대해 5 내지 50%의 체적 비율로 수용되어 있는 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치.
- 청구항 9. 제 1 항에 있어서,
상기 작동유체는 상기 정학 롤러의 내부 공간에 대해 5 내지 15%의 체적 비율로 수용되어 있는 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치.
- 청구항 10. 그 양단이 밀봉되어 있고, 소정 압력의 진공 상태를 유지하는 관상인 정학 롤러와;
상기 정학 롤러의 내부에 소정량 수용되는 작동유체와;
상기 정학 롤러의 내부 공간을 복수의 단위 공간으로 분리하는 분리 부재와;
상기 분리 부재를 감싸며, 정학 롤러의 내부 공간에 설치되며 상기 작동유체에 직접 접촉되는 발열부품;
구비하는 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치.
- 청구항 11. 제 10 항에 있어서,
상기 발열부는 나선형 저항성 발열코일이며, 상기 정학 롤러의 양단을 통해서 상기 저항성 코일의 양 리드가 인출되는 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치.
- 청구항 12. 제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,
상기 분리부재는 방사상으로 배치된 다수의 분리벽체를 구비하는 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치.
- 청구항 13. 제 10 항 또는 제 11 항에 있어서, 상기 발열부의 외경이 상기 정학 롤러의 내경 보다 크게 제작되고, 상기 정학 롤러의 내벽에 대해 소정의 압력으로 접촉되어 있는 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치.
- 청구항 14. 제 10 항에 있어서,
상기 정학 롤러는 구리로 제작된 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치.
- 청구항 15. 제 10 항에 있어서,
상기 정학 롤러는 스텐레스 스틸로 제작된 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치.
- 청구항 16. 제 10 항에 있어서,
상기 작동유체는 종류수인 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치.
- 청구항 17. 제 10 항에 있어서,
상기 작동유체는 상기 정학 롤러의 내부 공간에 대해 5 내지 50%의 체적 비율로 수용되어 있는 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치.
- 청구항 18. 제 17 항에 있어서,
상기 작동유체는 상기 정학 롤러의 내부 공간에 대해 5 내지 15%의 체적 비율로 수용되어 있는 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치.
- 청구항 19. 제1직경을 가지는 외부관과 외부관의 내측에 위치하는 것으로 상기 외부관 보다 작은 제2직경의 내부관을 구비하고, 상기 외부관과 내부관 사이의 환형 공간이 소정 압력의 진공상태를 유지하는 정학 롤러와;
상기 외부관과 내부관 사이의 환형 공간의 체적에 비해 작은 용량으로 상기 환형공간 내에 수용되는 작동유체와;
상기 내부관의 내측 또는 상기 환형 공간 내에 설치되며 상기 작동유체를 가열하는 발열부품; 구비하는 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치.
- 청구항 20. 제 19 항에 있어서,
상기 발열부는 상기 환형 공간 내에 설치되는 제1발열부와 상기 내부관의 내부에 설치되는 제2발열부 중 임의 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치.
- 청구항 21. 제 20 항에 있어서,
상기 제1발열부는 나선형 저항성 발열코일이며, 상기 제2발열부는 합류전 열프인 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치.
- 청구항 22. 제 20 항 또는 제 21 항에 있어서,
제1발열부는 상기 외부관의 내면을 따라 접촉되도록 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치.
- 청구항 23. 제 22 항에 있어서,
상기 내부관 및 외부관은 구리로 제작된 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치.

청구항 24. 제 22 항에 있어서,

상기 내부판 및 외부판은 스테레스 스틸로 제작된 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치.

청구항 25. 제 24 항 또는 제 26 항에 있어서,

상기 작동유체는 증류수인 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치.

청구항 26. 제 19 항에 있어서,

상기 작동유체는 상기 정학 롤러의 내부 공간에 대해 5 내지 50%의 체적 비율로 수용되어 있는 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치.

청구항 27. 제 19 항에 있어서,

상기 작동유체는 상기 정학 롤러의 내부 공간에 대해 5 내지 15%의 체적 비율로 수용되어 있는 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치.

청구항 28. 제 19 항에 있어서,

상기 좌형 공간 내에 좌형 공간을 다수의 단위 공간으로 분리하는 다수의 분리벽체가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 정학 롤러 장치.

청구항 29. 그 양단이 밀봉되어 있고, 소정 압력의 진공 상태를 유지하는 관상의 정학 롤러와;

상기 정학 롤러의 내부 공간에 소정량의 수용되는 작동유체와;

상기 정학 롤러의 내부에 설치되어 상기 작동유체를 가열하는 발열부와;

상기 정학 롤러의 표면에 형성되는 것으로 인쇄에 사용되는 토너와 미형성을 가지는 보호층과;

상기 발열부에 전압을 공급하기 위한 전극을; 구비하는 것을 특징으로 하는 정학 롤러장치.

청구항 30. 제 29 항에 있어서,

상기 발열부는 저항 발열 코일인 것을 특징으로 하는 정학 롤러장치.

청구항 31. 제 30 항에 있어서,

상기 저항 발열 코일의 표면에 보호층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 정학 롤러장치.

청구항 32. 제 32 항에 있어서,

상기 보호층은 MgO 로 형성되는 것을 특징으로 하는 정학 롤러장치.

청구항 33. 제 29 항에 있어서,

상기 발열체에 90 내지 240 볼트의 전압이 인가되는 것을 특징으로 하는 정학 롤러장치.

청구항 34. 제 33 항에 있어서,

상기 발열체에 인가되는 전압은 50 내지 70Hz 범위의 주파수를 가지는 것을 특징으로 하는 정학 롤러장치.

도면

图 1

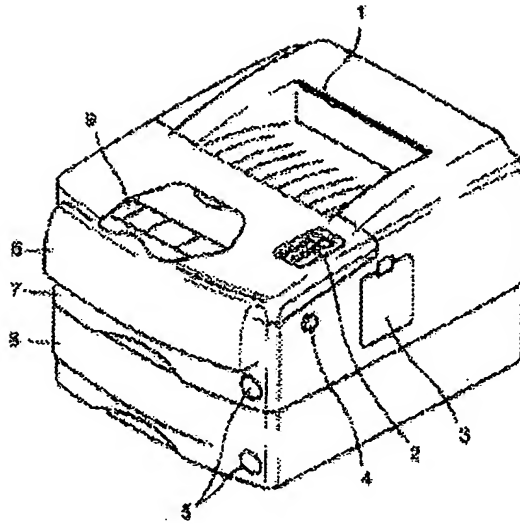


图 2

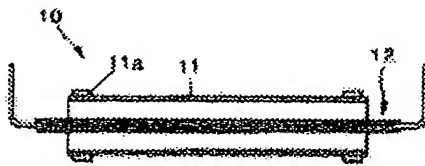


图 3

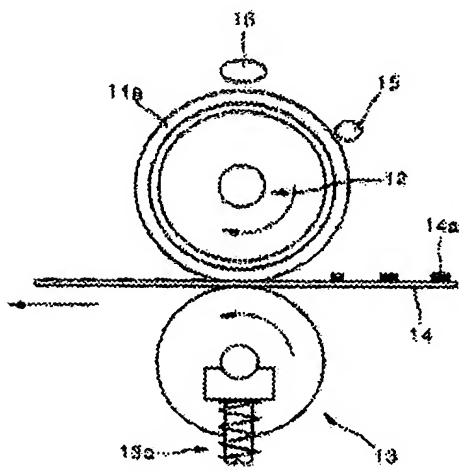


FIG. 4

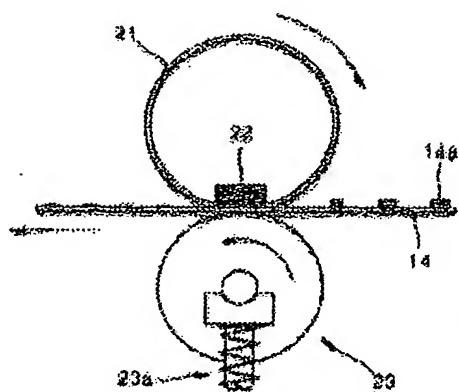


FIG. 5

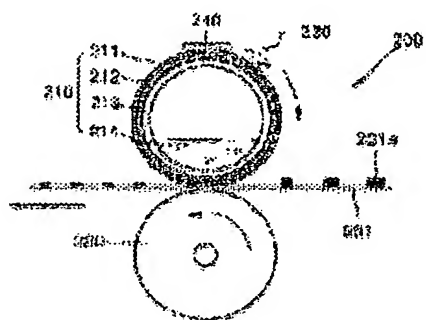


FIG. 6

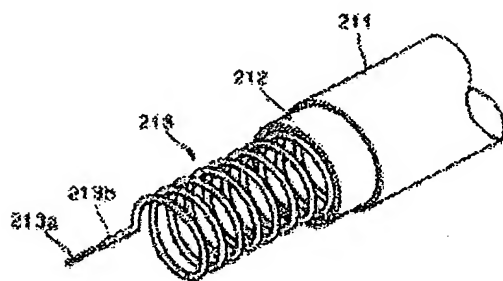


FIG. 7

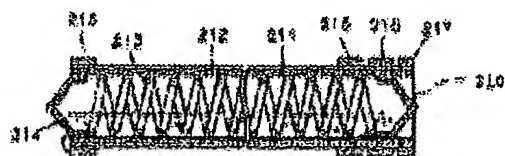


图 18a

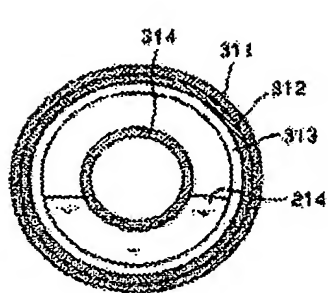


图 18b

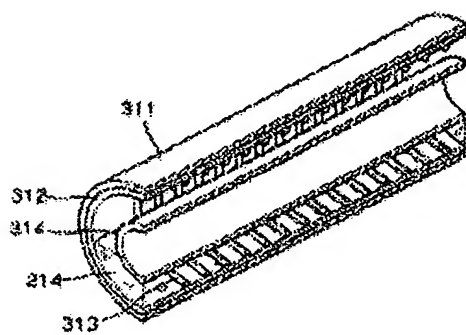


图 18c

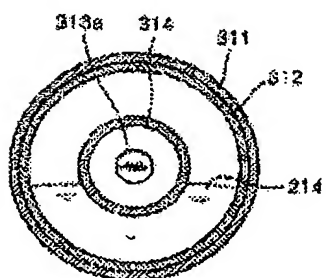


图 18d

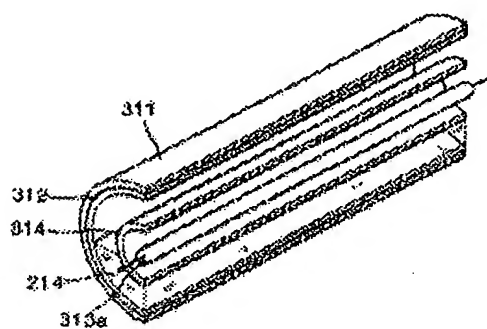


FIG. 10a

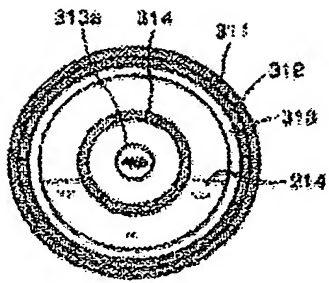


FIG. 10b

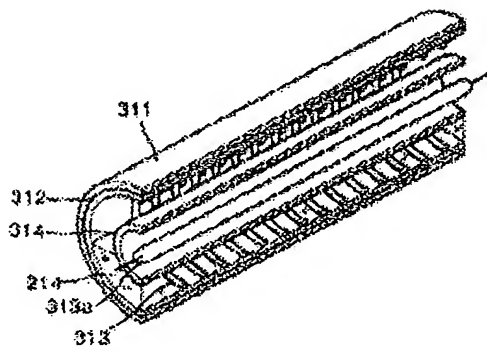


FIG. 10c

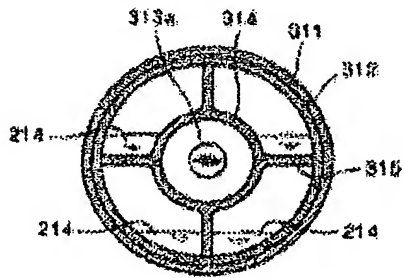


圖 11b

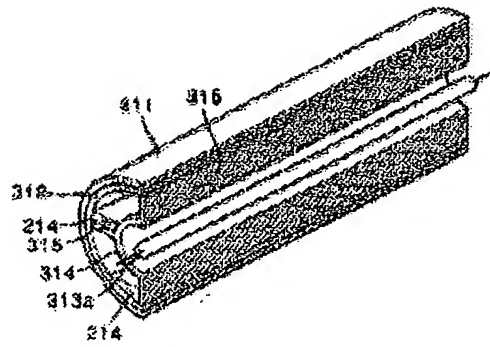


圖 12

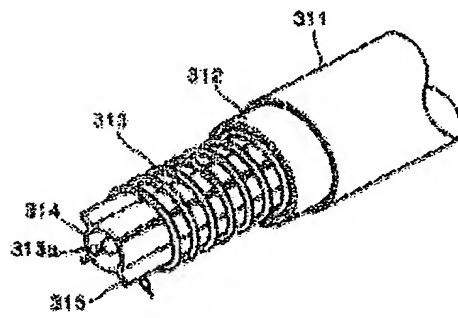
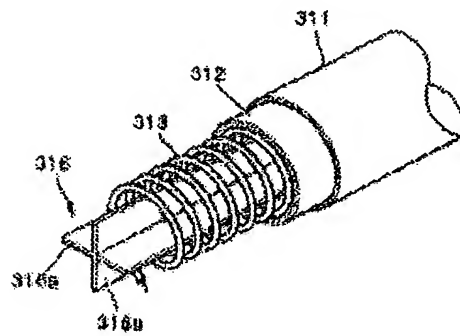
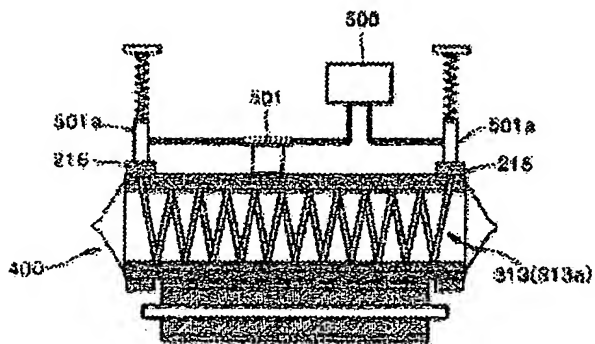


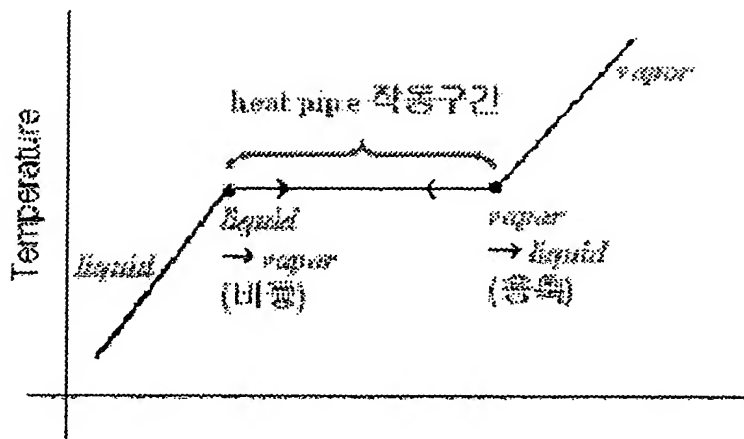
圖 13



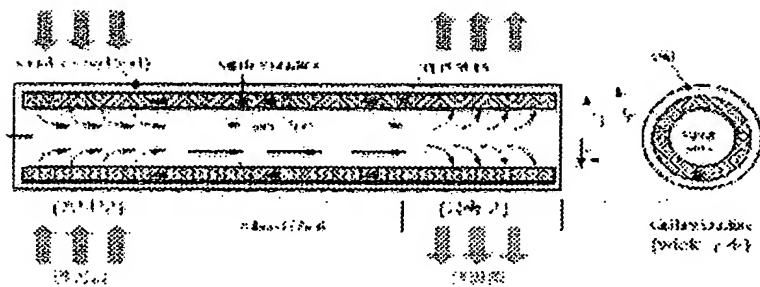
도 14



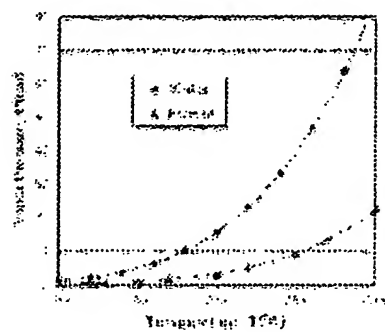
도 15



도 16



21-17



21-18

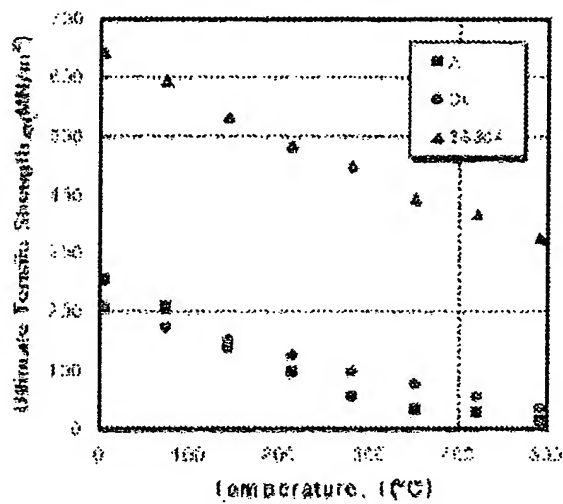


Figure 18a

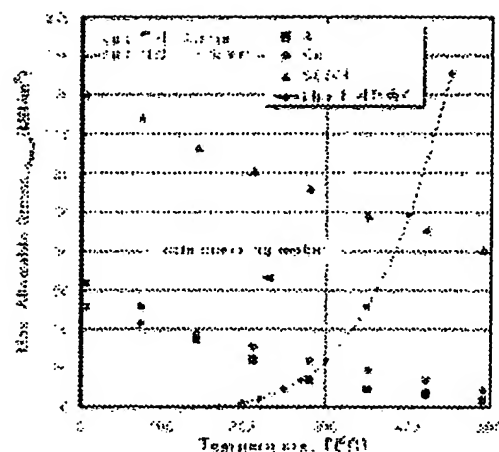


Figure 18b

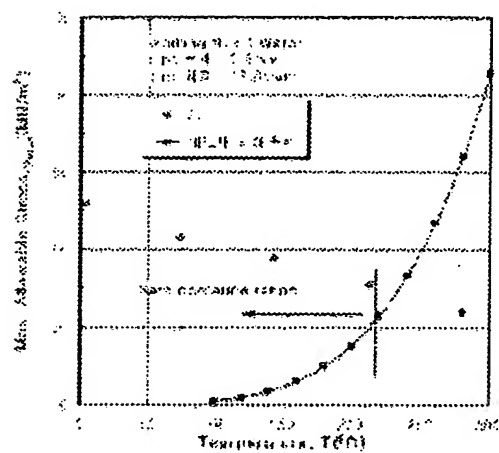
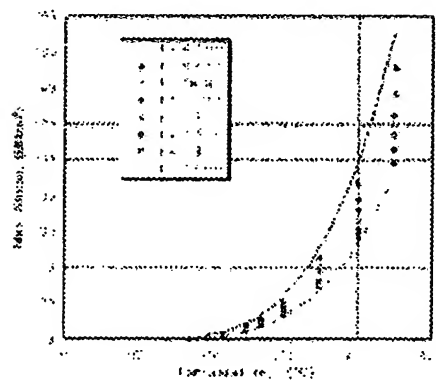
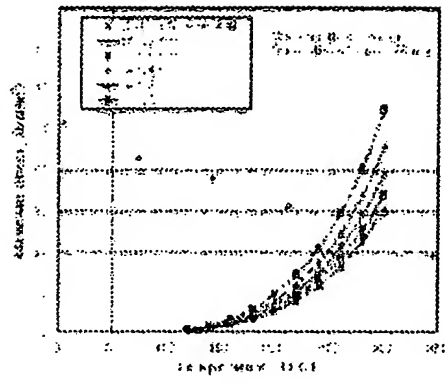


Figure 18c



5-18228



5-18271

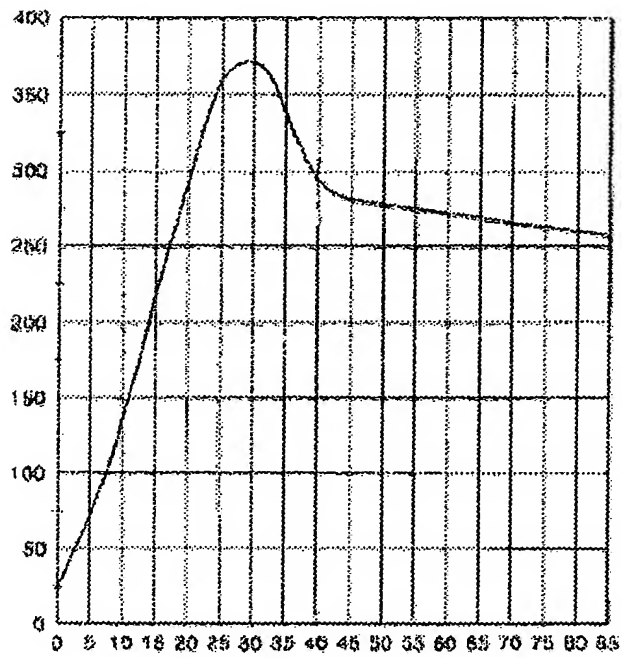
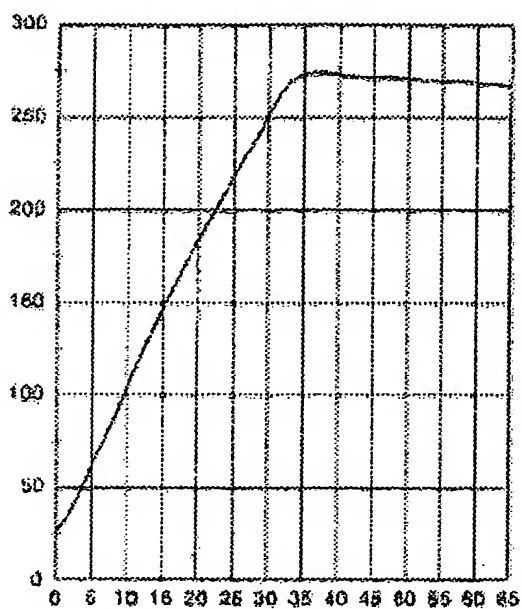


图 2522



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.